

PAT-NO: JP02002055438A

**DOCUMENT-
IDENTIFIER:** JP 2002055438 A

TITLE: **PHOTOMASK HAVING ESD PROTECTION
FUNCTION**

PUBN-DATE: February 20, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

RIU, EN-CHOAN	N/A
---------------	-----

PON, CHAO-RIN	N/A
---------------	-----

LEE, TAI-YUAN	N/A
---------------	-----

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

UNITED MICROELECTRON CORP	N/A
---------------------------	-----

APPL-NO: JP2000228578

APPL-DATE: July 28, 2000

INT-CL (IPC): G03F001/14 , H01L021/027

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a discharge protection function by which static charges are discharged into air through discharge peaks by a neutralization discharge reaction to a **photomask** so as to avoid damage by the neutralization discharge reaction to thin circuit edges of a circuit pattern on the **photomask**.

Best Available Copy

SOLUTION: The **photomask** comprises a transparent substrate, a patterned shield layer disposed on a prescribed region of the surface of the substrate and an electrostatic discharge(**ESD**) **protection** layer disposed on the surface of the substrate. The **ESD protection** layer encloses the shield layer and comprises plural discharge peaks used for discharging static electricity into air so as to eliminate electric charges from the **photomask**.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-55438
(P2002-55438A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 F 1/14

G 0 3 F 1/14

E 2 H 0 9 5

F

G

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 0 2 P

審査請求 有 請求項の数19 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願2000-228578(P2000-228578)

(22) 出願日

平成12年7月28日(2000.7.28)

(71) 出願人 599039843

ユナイテッド マイクロエレクトロニクス
コーポレーション

台湾 シン-チュ サイエンス-ベース
ト・インダストリアル・パーク リーシ
ン・ロード2 ナンバー3

(72) 発明者 リウ エン-チョアン

台湾、タイ-ナン シエン、ユン-カン
シティ、ターワン ロード、レーン
1020、17番

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

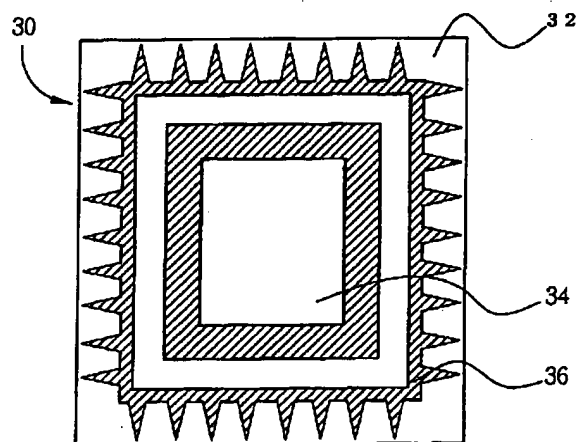
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ESD保護機能を有するフォトマスク

(57) 【要約】

【課題】 フォトマスク上の回路パターンの薄い回路端が中和放電反応により損傷されることを回避するために、中和放電反応により放電ピークを通して空気中に静電荷を放電する放電保護機能をフォトマスクに提供する。

【解決手段】 透明な基板と；該透明な基板の表面の所定の領域に配置されたパターン化されたシールド層と；透明基板の表面上に配置された静電荷 (ESD) 保護層とからなり、SD保護層はシールド層を囲み、ESD保護層は複数の放電ピークからなり、該放電ピークはフォトマスクから電荷を除去するために空気中に静電気を放電するために用いられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】透明な基板と；該透明な基板の表面の所定の領域に配置されたパターン化されたシールド層と；透明な基板の表面上に配置された静電荷（ESD）保護層とからなり、ESD保護層はシールド層を囲み、ESD保護層は複数の放電ピークからなり、該放電ピークはフォトマスクから電荷を除去するために空气中に静電気を放電するために用いられるESD保護機能を有するフォトマスク。

【請求項2】透明な基板はクォーツ又はガラスから作られる請求項1記載のマスク。

【請求項3】シールド層及びESD保護層は不透明な導電性材料で作られる請求項1記載のマスク。

【請求項4】シールド層及びESD保護層は両方ともクロム（Cr）フィルムで作られ、マスクは表面処理されたクロムマスク又は反射防止クロムマスクである請求項3記載のマスク。

【請求項5】クロムフィルムは磁気的直流（DC）スパッタリング法を用いて形成され、クロムフィルムは約1000オングストロームから1200オングストロームの厚さを有する請求項4記載のマスク。

【請求項6】クロムフィルムは更に、その上に酸化クロム（ Cr_2O_3 ）を含み、酸化クロムフィルムは約200オングストロームの厚さを有し、反射防止層として用いられる請求項4記載のマスク。

【請求項7】複数の放電ピークは鋸歯状型の縁を形成するESD保護層の外縁を囲む請求項1記載のマスク。

【請求項8】複数の放電ピークはESD保護層の表面から突出する請求項1記載のマスク。

【請求項9】複数の放電ピークは先端電界効果を用いて空气中に放電する請求項1記載のマスク。

【請求項10】透明な基板と；該透明な基板の表面の所定の領域に配置されたパターン化されたシールド層と；透明な基板の表面上に配置され、シールド層を覆う透明保護層と；透明な基板の表面上に配置され、シールド層を囲む静電荷（ESD）保護層とからなり、ESD保護層はその外縁上に配置された複数の放電ピークからなり、該放電ピークは空气中に静電気を放電するために用いられるESD保護機能を有するフォトマスク。

【請求項11】透明な基板はクォーツ又はガラスから作られる請求項10記載のマスク。

【請求項12】シールド層及びESD保護層は不透明な導電性材料で作られる請求項10記載のマスク。

【請求項13】シールド層及びESD保護層は両方ともクロム（Cr）フィルムで作られ、マスクは表面処理されたクロムマスク又は反射防止クロムマスクである請求項12記載のマスク。

【請求項14】クロムフィルムは磁気的直流（DC）スパッタリング法を用いて形成され、クロムフィルムは約1000オングストロームから1200オングストロ

ームの厚さを有する請求項13記載のマスク。

【請求項15】クロムフィルムは更に、その上に酸化クロム（ Cr_2O_3 ）を含み、酸化クロムフィルムは約200オングストロームの厚さを有し、反射防止層として用いられる請求項13記載のマスク。

【請求項16】複数の放電ピークは鋸歯状型の縁を形成するようESD保護層の外縁を囲む請求項10記載のマスク。

【請求項17】ESD保護層はシールド層と接触せず、放電ピークはシールド層に隣接したESD保護層の側に配置されない請求項10記載のマスク。

【請求項18】複数の放電ピークはESD保護層の表面から突出する請求項10記載のマスク。

【請求項19】複数の放電ピークは先端電界効果を用いて空气中に放電する請求項10記載のマスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は放電（ESD）保護機能を有するフォトマスクに関し、より詳細には放電ピークを通して空气中に静電気を放電するフォトマスクに関する。

【0002】

【従来の技術】フォトリソグラフィは半導体製造の全プロセスで重要な段階を占める。フィルムパターン又はドーパント領域のようなMOSトランジスタに関することはこの段階により決定される。フォトリソグラフィは光感応材料の層で覆い、光感応材料上のガラスマスクを通して平行光線を投射することにより基本的に進められる。フォトマスク上の回路レイアウトのパターンの故に、光感応材料はフォトマスク上のパターンを半導体ウエハーに転写するために選択的光反応を被る。

【0003】一般に、フォトマスクはその基礎としてガラス又は水晶の平坦で透明な板と、フォトマスクの表面にわたり1000オングストロームのクロムのフィルムの層からなる。フォトマスク上の透明-不透明レイアウトを有するパターンはパターン転写のためにクロムフィルム上にエッチングされる。フォトマスクを用い又は準備するプロセスでは、それは静電気を誘導し、これはフォトマスク上に電界を形成し、これは空气中の粒子をフォトマスクに引きつけ、又はフォトマスクの表面上で中和する放電活動を引き起こし、ある種の焼け（burning mark）が生ずる。従って、フォトマスクを通して転写されるパターンは汚染される。

【0004】図1を参照するに、これは従来技術のフォトマスク10である。ESD保護機能を有する従来技術のフォトマスクは透明なクォーツ基板12、パターン転写用のクォーツ基板12の表面上の所定の領域に配置されたパターン領域14、クォーツ基板の表面上及びパターン領域12の周囲に配置されたインナクロムフィルム16、クォーツ基板12の表面上及びインナクロムフィ

ルム16の周囲に配置された露出されたクォーツ基板からなるESDアニユラス18、ESDアニユラス18及びクォーツ基板12の表面上のアウタクロムフィルム20からなる。

【0005】フォトマスク10がユーザーに触れるときに、それはアウタクロムフィルム20上に静電荷を誘導する。アウタクロムフィルム20上の静電荷はインナクロムフィルム16上に反対の誘導電荷を誘導する。インナクロムフィルム16及びパターン領域14は電氣的に中立(neutral)である故にパターン領域14はまたインナクロムフィルム16上に誘導された電荷の誘導で、等しい量の反対の電荷を担持する。

【0006】従って、電界はパターン領域14に形成され、それによりパターン領域14上の空気中の粒子を引き寄せ、或いは空気中の粒子と中和するための放電反応を引き起こし、パターン領域14に焼けを残す。また中和放電反応は回路パターンの薄い端で高熱を生じ、パターンを損傷する。その上、アウタクロムフィルム20の誘導電荷がある程度集積すると、それによりインナクロムフィルム16の反対電荷と中和放電反応を生じ、同様に集積された電荷を打ち消し、インナクロムフィルム16とアウタクロムフィルム20を中立に保つ。中和放電反応で、電荷はそれ自体に蓄積された電氣的エネルギーを放出し、より安定な状態に達する。電気エネルギーは熱に変わり、パターン領域の薄い回路端に焼けを生じ、パターンを損傷する。

【0007】半導体ウエハーの現在の幅が0.18ミクロン、更に0.15ミクロンの狭さを目指している故に、中和放電反応により引き起こされる回路パターンの損傷は基板の幅が狭くなるほどより悪化する。回路パターンの損傷が生ずる度毎に、フォトマスク、更に半導体ウエハー全体までもが廃棄されなければならない。従って、そのような損傷はパターン転写の品質に影響し、生産性を著しく低下するのみならず、フォトマスクの寿命を短くする。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的はフォトマスク上の回路パターンの薄い回路端が中和放電反応により損傷されることを回避するために、中和放電反応により放電ピークを通して空気中に静電荷を放電する放電保護機能をフォトマスクに提供することにより上記問題を解決することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、透明な基板と；該透明な基板の表面の所定の領域に配置されたパターン化されたシールド層と；透明基板の表面上に配置された静電荷(ESD)保護層とからなり、ESD保護層はシールド層を囲み、ESD保護層は複数の放電ピークからなり、該放電ピークはフォトマスクから電荷を除去するために空気中に静電気を放電するために用いられる

ESD保護機能を有するフォトマスクにより達成される。

【0010】

【発明の実施の形態】図2を参照するに、これは本発明のフォトマスクの平面図である。このフォトマスクはESD保護機能を有するフォトマスク30を提供する。フォトマスク30はクォーツ又はガラスからなる透明基板32、その上の所定の領域にわたる所定のパターンを有するパターン化されたシールド層により形成されたパターン領域34、その周囲及び透明基板32上のESD保護層36からなる。

【0011】パターン領域34及びESD保護層36両方のパターン化されたシールド層はクロムフィルムからなり、これはまず磁氣的DCスパッタリングにより、続いてクロムフィルム上の所定のパターンをパターン化し、エッチングすることにより透明基板32の表面にわたり1000から1200オングストロームの厚さに形成される。パターン領域34及びESD保護層36のパターン化されたシールド層の表面は各クロム層の反射率を減少するために反射防止層として各クロム層にわたり200オングストロームの厚さのCr₂O₃層を有する。同一のエッチングプロセスを通して、鋸歯状の形状に、ESD保護層36の外縁の周囲に外側に向けて複数の放電ピークが形成される。

【0012】フォトマスク30が他のオブジェクトのどのユーザーと接触した場合でも、静電荷はパターン領域34及びESD保護層36のクロムフィルムに誘起される。ピーク放電の法則により、電界のピーク領域はより強く、静電荷は電界を形成するためにESD保護層36を囲む各ピークに集中する。静電荷がある程度放電ピークに集積される故に、空気中の粒子の反対電荷は誘導され、静電荷は各ピークの端に集まる。この時点で、中和放電反応がピークの静電荷と空気中の誘導電荷との間で生じ、両者の担持している電荷を打ち消し合う。換言すると、フォトマスク30の静電荷はマスク30から静電気を空気中に除去するためにESD保護層36のピークを通して空気中の粒子と中和放電反応をなす。

【0013】中和放電反応で、ピークの電荷と空気中の誘導電荷は電気エネルギーを放出し、より安定な状態に達する。再び放出された電気エネルギーはピークの温度を上昇させる。しかし、ピークの機能がESD保護機能をなすためにそのチップに静電荷を集中させることである故に、各ピークのチップの中和放電反応から生じた高熱は焼けの発生にも関わらず、パターン領域34のパターン転写の明瞭さを減少させない。

【0014】図3を参照するに、これは本発明による代替的なフォトマスク40を示す。フォトマスク40はクォーツ又はガラスからなる透明基板42、その上の所定の領域にわたる所定のパターンを有するパターン化されたクロムのシールド層により形成されたパターン領域4

5

4、その周囲及び透明基板42上のクロムフィルムを含むESD保護層46からなる。ESD保護層46はESD保護層46からの静電荷を空气中に放電するために用いられる外側を向いたESD保護層46の表面に配置された複数の放電ピークを有する。更にまた、ESD保護層46はパターン領域44のシールド層と接触しておらず、ESD保護層46の側方のパターン領域44のシールド層の縁は放電ピークを有さない。

【0015】フォトマスク30と同様に、+Qの静電荷がパターン領域44に形成されると、それはESD保護層46の内側に誘導電荷-Qを生ずる、即ちESD保護層46に同量の静電荷を誘導する。ESD保護層46は全体として電氣的に中立である故に、ESD保護層46の外側は+Qの静電荷を有し、同様に、これらの+Qの静電荷はピークに集中する。各ピークの電荷はある量まで集積され、各ピークの+Qの静電荷は空气中の粒子と中和放電反応をなし、フォトマスク40から空气中に放出され、その中立状態を復元する。

【0016】本発明では、ESD保護層はフォトマスクの外縁に外向きの複数のピークを有し、これはピークのみで電界を生じるよう、フォトマスク内に形成された静電荷を集中し、それによりパターン領域が電氣的に妨害されることを防ぐ。更に、空气中の粒子がパターン領域に吸着される代わりに、ピークの電界に引き寄せられる。ピークのある強度の電界を生ずる静電荷がある程度集積されると、それらは空气中の粒子と中和放電反応を

6

なす。それが各ピークのチップ（先端）にある故に、中和放電反応及びそれに続く高熱が生じたときに、それらは焼けを引き起こさず、パターン領域内の回路パターンを損傷せず、パターン転写の明瞭さを減少させることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術のフォトマスクの平面図である。

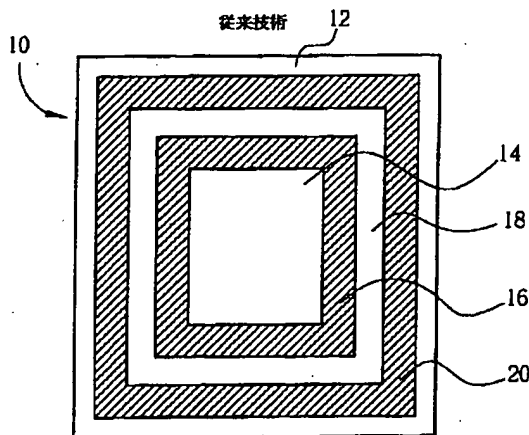
【図2】本発明のフォトマスクの平面図である。

【図3】本発明による代替的なフォトマスクの平面図である。

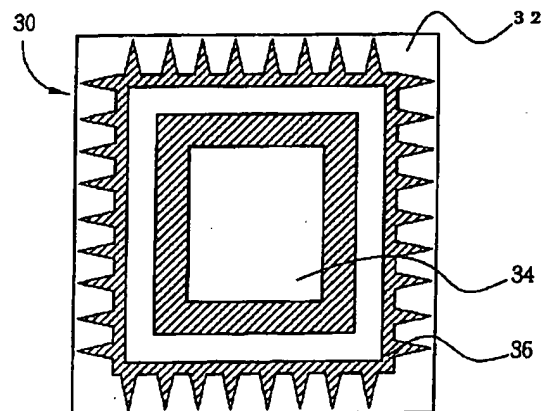
【符号の説明】

- 10 フォトマスク
- 12 透明なクォーツ基板
- 14 パターン領域
- 16 インナクロムフィルム
- 18 ESDアニュラス
- 20 アウタクロムフィルム
- 30 フォトマスク
- 32 透明基板
- 34 パターン領域
- 36 ESD保護層
- 40 フォトマスク
- 42 透明基板
- 44 パターン領域
- 46 ESD保護層

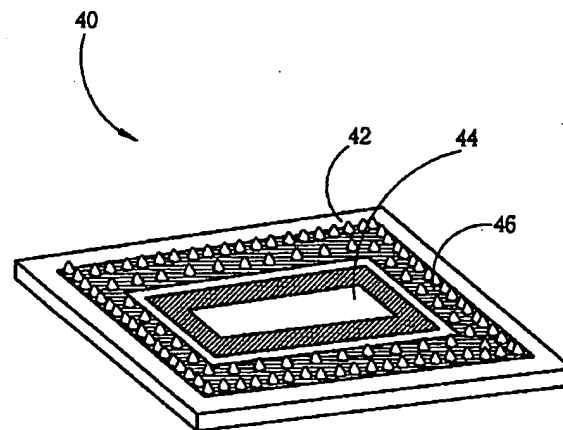
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 ボン チャオーリン
台湾、シンーチュ シティ、ウェンーチャ
ン ストリート、105番

(72)発明者 リー タイユアン
台湾、タイペイ シティ、チュン チ
ロード、セクション 2、レーン 32、9
番、4 F

Fターム(参考) 2H095 BB02 BC14 BC17 BC20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.